ISSN Versión Impresa 1816-0719 ISSN Versión en línea 1994-9073 ISSN Versión CD ROM 1994-

The Biologist (Lima), 2026, vol. 24 (1), 27-33

The Biologist (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

POPULATION DENSITY OF *OCYPODE GAUDICHAUDII* H. MILNE EDWARDS & LUCAS, 1843 (DECAPODA: OCYPODIDAE) ON SANDY BEACHES OF GUAYAS, ECUADOR

DENSIDAD POBLACIONAL DE *OCYPODE GAUDICHAUDII* H. MILNE EDWARDS & LUCAS, 1843 (DECAPODA: OCYPODIDAE) EN PLAYAS ARENOSAS DEL GUAYAS, ECUADOR

Divy Rodrigo-Calderón[1], John Ramos-Veliz[2,3,4*] & Israel López-Rodríguez[1]

[1] Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Av. Raúl Gómez Lince y Av. Juan Tanca Marengo, Guayaquil, Ecuador.
[2] Laboratorio de Investigación en Ecosistemas Acuáticos, Centro de Aguas y Desarrollo Sustentable, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía perimetral. Guayaquil, Ecuador.
[3] CALAPPA "Investigando invertebrados acuáticos", Guayaquil, Ecuador
[4] Universidad Agraria del Ecuador. Av. 25 de Julio y Pío Jaramillo, Guayaquil, Ecuador.
* Corresponding author: jarv2792@gmail.coM

Divy Rodrigo-Calderón: https://orcid.org/0009-0007-2573-072X
John Ramos-Veliz: https://orcid.org/0000-0002-9325-7256
Israel López-Rodríguez: https://orcid.org/0009-0004-5532-2864

ABSTRACT

Sandy beaches provide recreational and tourism services and offer coastal protection, in addition to serving as the habitat of the ghost crab *Ocypode gaudichaudii* H. Milne Edwards & Lucas, 1843, where its populations may be affected by human activities. In this regard, the population density and structure of *O. gaudichaudii* were assessed on four beaches in the province of Guayas, Ecuador, during May–June 2025, using the quadrat method to count burrows and measure burrow entrance diameter (BED) as an indirect estimator of the crab's body size; a total of 832 burrows were evaluated. The results showed that Engabao was the beach with the highest number of organisms and the greatest variability in burrow opening diameter, suggesting a more representative and abundant population structure compared to the others. This study is a first step toward future assessments of the ecological status of the sandy beaches of the Ecuadorian mainland.

Keywords: Burrow count – Ghost crabs – Population assessment

RESUMEN

Las playas arenosas ofrecen servicios de recreación, turismo y protección costera, además de ser el hábitat del cangrejo fantasma *Ocypode gaudichaudii* H. Milne Edwards & Lucas, 1843, donde sus poblaciones pueden verse afectadas por actividades antropogénicas. En este sentido, se evaluó la densidad y estructura poblacional de *O. gaudichaudii* en cuatro playas de la provincia del Guayas, Ecuador, en el periodo de mayo-junio de 2025, a través del método de cuadrantes, con-

Este artículo es publicado por la revista The Biologist (Lima) de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [https:// creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

DOI: https://doi.org/10.62430/rtb20262412071

tando las madrigueras y midiendo el diámetro de apertura de madrigueras (DAM) como estimador indirecto del tamaño corporal del cangrejo. En total, se evaluaron 832 madrigueras. Los resultados arrojaron que Engabao fue la playa con más organismos y mayor variabilidad en el diámetro de apertura, lo que sugiere una estructura poblacional más representativa y abundante en comparación con las demás. El presente estudio es un primer paso para futuras evaluaciones del estado ecológico de las playas arenosas del continente ecuatoriano.

Palabras clave: Cangrejos fantasmas – Conteo de madrigueras – Evaluación poblacional

INTRODUCCIÓN

Las playas arenosas son ecosistemas cruciales que funcionan como barreras naturales de las costas (Guha *et al*., 2023); suelen ser áreas de concentración de basura proveniente de las corrientes marinas y el oleaje (Kerpen *et al*., 2020; Putri *et al*., 2024). Son de interés socioeconómico y turístico cuyas actividades antropogénicas tienen un impacto negativo al generar desechos y contaminación (Bakhshianlamouki *et al*., 2023; Pawar & Telave, 2023). Además, el tránsito de personas a través de las pisadas compacta la arena, alterando a la meiofauna (Martínez *et al*., 2020; Sarmento *et al*., 2011). Estos factores combinados generan un desequilibrio ecosistémico, impactando a organismos excavadores como los cangrejos (Shinoda *et al.,* 2019).

Los cangrejos fantasmas del género *Ocypode,* son comunes en las playas arenosas (Porter 1913; Shih *et al*., 2016), construyen madrigueras con una profundidad que varía de 3.3 hasta 37.6 cm de formas variables (Gül, 2022; Ishizaki *et al*., 2023), removiendo el sedimento hacia la superficie; se alimentan filtrando la arena formando *pellets* que se acumulan alrededor de las madrigueras generando cambios en la dinámica del sedimento en las playas (bioturbación) modificando su geomorfología (Robertson & William, 1981; Ocaña *et al*., 2012) por tal motivo, estudiar sus densidades poblacionales puede ser un buen indicador del estado ecológico de las playas arenosas (Gül & Griffen, 2018; Lucrezi & Schlacher, 2014; Yong *et al*., 2016).

En Ecuador, *Ocypode gaudichaudii* H. Milne Edwards & Lucas, 1843 es el cangrejo fantasma más representativo y ha sido el objeto de estudio en diferentes playas arenosas del país, todas en la provincia de Manabí (Tumbaco & Zambrano, 2023). Aunque ha sido reportada en las cinco provincias costeras de Ecuador según la Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2026), se desconoce el estado de sus poblaciones en las demás fuera de Manabí. La provincia del Guayas recibe una gran afluencia de visitantes por su cercanía con la ciudad de Guayaquil y este flujo turístico ha generado un incremento en el desarrollo de las actividades turísticas (Bravo, 2013). Por lo tanto, conocer la densidad poblacional de *O. gaudichaudii* en sus playas es un primer paso para futuras evaluaciones que ayuden a la toma de decisiones sustentables. Por lo tanto, el presente estudio pretende estimar la densidad poblacional de *O. gaudichaudii* a partir del conteo de madrigueras en cuatro playas arenosas de la provincia del Guayas, Ecuador, generando así una línea base sobre las poblaciones de esta especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

La provincia del Guayas presenta un clima tropical seco con una temperatura que oscila entre 22,26 y 29 °C durante el año; sus playas tienen una extensión de 14 km aproximadamente (Sánchez, 2022). Las playas seleccionadas para el presente estudio fueron: Engabao (2,581598265836N, 80,48867335700E), El Arenal (2,63002422701N, 80,4484647328E), El Pelado (2,64076682772N, 80,4361197772E) y El Faro (2,681020177244N, 80,3557860125E), todas ubicadas en el cantón General Villamil Playa. (Fig.1).

Se realizaron dos muestreos por playa en el periodo mayo-junio de 2024, durante los picos de marea baja. Para estandarizar la metodología, en el intermareal de cada playa se estableció un área de 200 m^2; se colocaron 12 transeptos perpendiculares a la línea de la costa; en cada transepto se establecieron alternadamente 5 cuadrantes de 1 m^2 c/u, siguiendo el protocolo de Tumbaco & Zambrano (2023), en total se analizaron 60 cuadrantes por playa Posteriormente, en cada cuadrante se realizó el conteo y medición del diámetro de apertura de madrigueras (DAM) con un calibrador digital de 0,1 mm de precisión, bajo el supuesto de que el diámetro del agujero es proporcional al tamaño del cangrejo (Quijon *et al*., 2001).

Se realizaron análisis de estadística descriptiva y se determinaron diferencias significativas entre playas tanto para

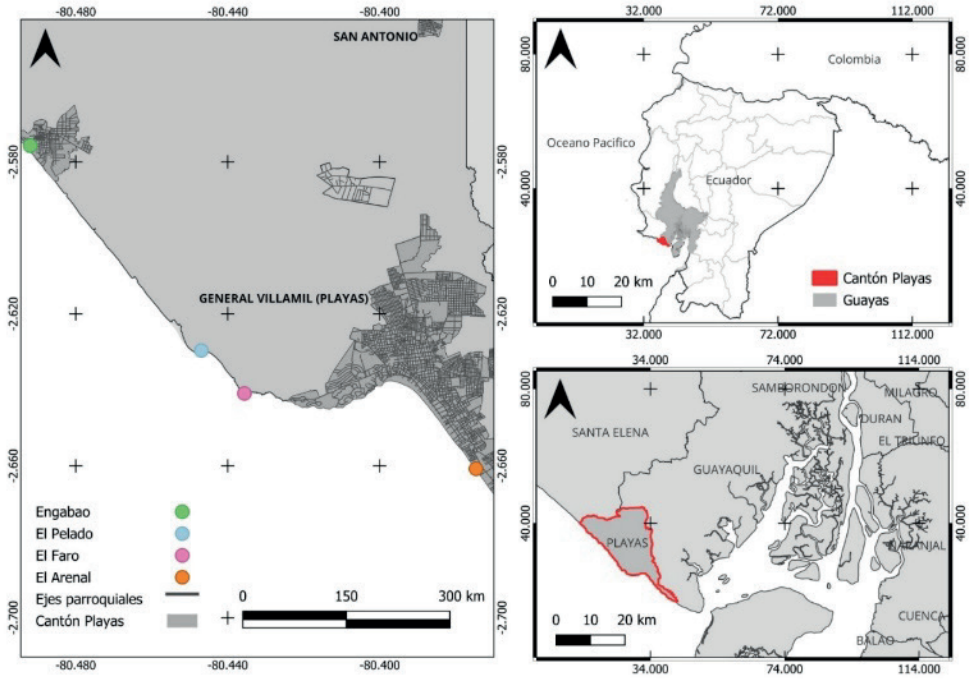


Figura 1. Localización de las áreas de muestreo (Engabao, El Pelado, El Faro y El Arenal) en la provincia del Guayas, Ecuador.

el número como para la apertura de las madrigueras por medio del análisis de Kruskal-Wallis; para encontrar las diferencias específicas se usó la prueba post-hoc de Dunn. Los análisis estadísticos fueron realizados mediante el *software* estadístico Past 4,03.

Aspectos éticos: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses y no se incumplieron normas legales para el presente estudio.

RESULTADOS

Un total de 832 madrigueras fueron contadas entre las cuatro playas, el número de varió considerablemente entre playas, siendo el Faro y el Arenal quienes tuvieron valores bajos y similares entre sí por transectos, Engabao con el valor más alto en promedio de madrigueras (27,58 ± 15,3) seguida del Pelado con una densidad intermedia entre las playas (Fig.2)**.** El análisis de Kruskal-Wallis mostró dife-

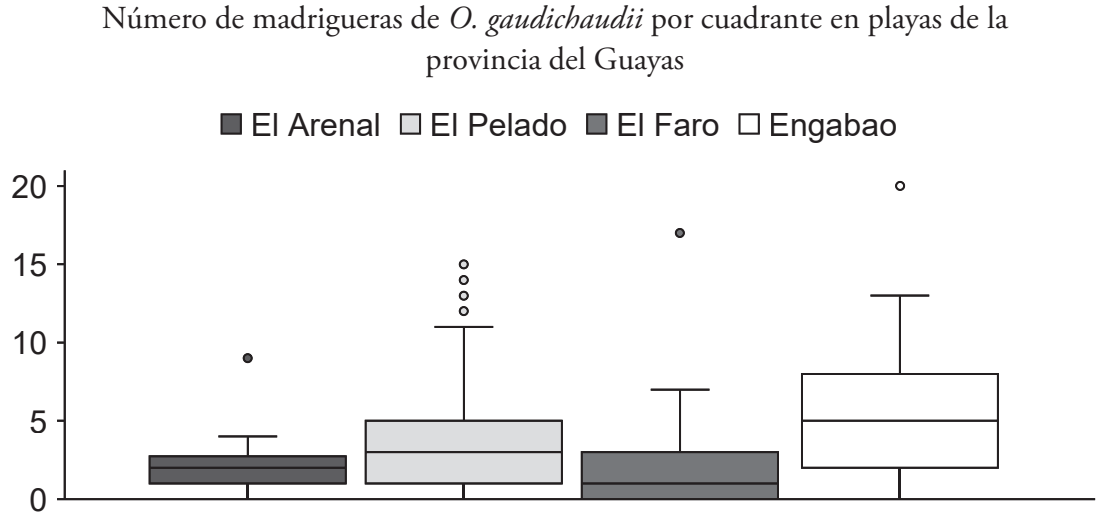


Figura 2. Diagrama de cajas mostrando la distribución del número de madrigueras de *O. gaudichaudii* por playas de la provincia del Guayas, Ecuador. La línea transversal representa la mediana; los bigotes representan el rango de los datos y los puntos son los *outliers.* El Arenal $\overline{X}$ = 1,78; El Pelado $\overline{X}$ = 3,92; El Faro $\overline{X}$ = 1,85; Engabao $\overline{X}$ = 5,52.

rencias significativas entre playas con especto al número de madrigueras (H = 17,35; p = 0,0006) el cual varió, mostrando que en Engabao y el Pelado están las mayores cifras con una amplia variabilidad. El análisis *post hoc* indicó que no hay diferencias significativas entre El Pelado y El Faro ($p < 0,05$); mientras que entre Engabao y el Faro ($p = 0,001$) se encontraron diferencias significativas; así como en Engabao y El Arenal ($p < 0,001$).

En la playa de Engabao la densidad poblacional fue de 4,60 ± 4,36 ind/m^{2,} superando a las demás, mientras el Faro y el Arenal tuvieron valores bajos y similares (1,54 ± 2,55 y 1,49 ± 1,55, respectivamente) (Fig. 3).

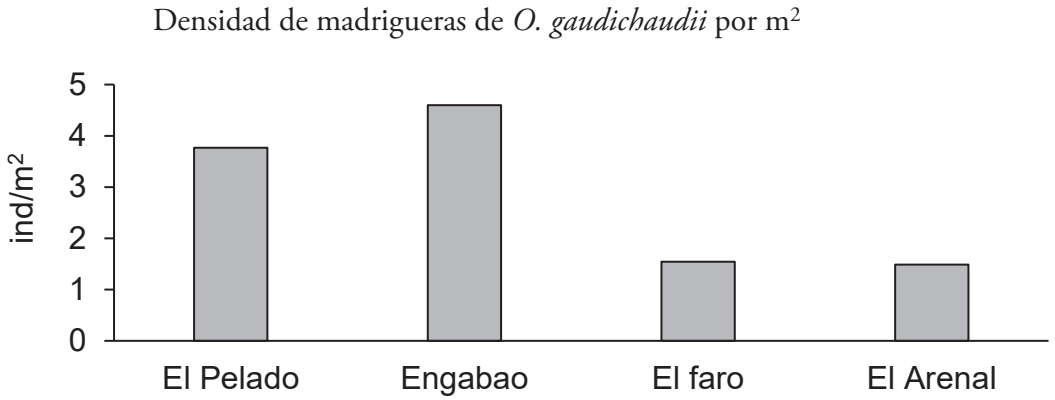


Figura 3. Gráfico de barras: cada barra representa la densidad poblacional promedio de madrigueras (ind) de *O. gaudichaudii* en playas arenosas de la provincia del Guayas, Ecuador.

La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis también mostró diferencias significativas entre playas con respecto al DAM (H = 125; p = 6,404 E-27). Los resultados indicaron que, en la playa de Engabao, se encontraron los diámetros más grandes con una alta dispersión; El Arenal tiene diámetros intermedios con algunos valores máximos que llegan a 35 aproximadamente, coincidiendo con Engabao en presentar una alta variedad del DAM; en El Pelado, hay madrigueras de menor tamaño y una dispersión moderada en comparación con las otras playas. Por último, en la playa de El Faro se encontraron dominando las madrigueras pequeñas, con poca dispersión de datos, y la presencia de datos atípicos indica unos pocos organismos más grandes respecto a la distribución del DAM, frecuentes en cada playa (fig.4). El *post hoc* mostró diferencias significativas en todas las playas según el diámetro de las madrigueras, lo que indica que cada playa tiene una distribución de DAM distinta.

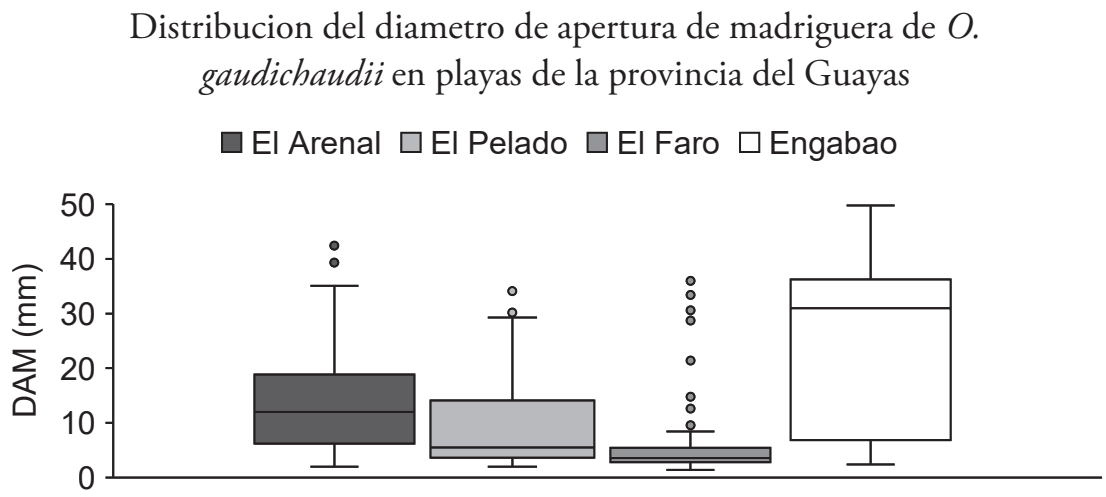


Figura 4. Diagrama de cajas mostrando la distribución del DAM de *O. gaudichaudii* en cuatro playas de la provincia del Guayas, Ecuador. La línea transversal representa la mediana; los bigotes, el rango de los datos y los puntos; los *outliers.* El Arenal $\overline{X}$ = 13,69; El Pelado $\overline{X}$ = 7,87; El Faro $\overline{X}$ = 7,84; Engabao $\overline{X}$ = 24,81

DISCUSIÓN

La densidad poblacional más alta encontrada en Engabao (4,60 ind/m²) no ha sido reportada en otros estudios poblacionales de *O. gaudichaudii* en Ecuador. Briones & Zambrano (2022) obtuvieron una densidad de 0,36 – 0,48 ind/m² y explicaron que el motivo de las bajas densidades se debe en su mayoría a factores como actividades antropogénicas, indicando que, a menor actividad humana, mayor número de individuos. En este estudio, las cuatro playas no tienen una fuerte presión antropogénica (es decir, actividades turísticas extremas o tránsito constante de turistas); eso explicaría que los datos poblacionales son mayores y da la apertura a que las variaciones poblacionales se deban a otros factores.

Estudios como el de Quijon *et al.* (2001) mencionan que la abundancia de madrigueras de *O. gaudichaudii* es influida por la altura de la línea de residuos y la pendiente de las zonas de playa. Además, Lucrezi (2015) menciona que las poblaciones de cangrejo fantasma responden a la morfodinámica de las playas, siendo más numerosas en playas disipativas, concordando con Pombo & Turra (2017) para *O. quadrata*; estas playas se caracterizan por presentar arena fina y oleaje de baja energía (Isla *et al*., 2001). Engabao y El Pelado son playas con estas características bien marcadas, lo que explicaría las altas densidades de cangrejos.

En cuanto al DAM, Pombo & Turra (2013) mencionan que estimar la densidad de cangrejos fantasmas por medio de madrigueras tiene complicaciones que pueden llevar a una estimación sesgada, pero que pueden ser tratadas para minimizar el error. Schlacher *et al.* (2016), por su parte, indican que una relación entre la profundidad y el diámetro de la madriguera es lo adecuado para evaluar las poblaciones de cangrejos fantasmas; sin embargo, aquello fue una limitante en el presente estudio. No obstante, bajo el supuesto de que el diámetro de las madrigueras es el reflejo del tamaño de los cangrejos, tenemos que los promedios elevados en Engabao indican la presencia de organismos adultos y de mayor tamaño de *O. gaudichaudii*, mientras que la gran cantidad de diámetros pequeños en El Pelado y el Arenal demuestra el dominio de organismos juveniles. Asimismo, la alta desviación estándar en Engabao (DE = 14,73) demuestra que en esta playa existe una mayor heterogeneidad en la estructura poblacional, sugiriendo la presencia de organismos de diferentes tamaños.

En las demás playas cuyos valores de DAM fueron bajos, probablemente se encuentren poblaciones en recuperación o posibles áreas de reclutamiento, pero dado que el periodo de estudio es muy corto, es necesario realizar muestreos más robustos para confirmarlo.

Se estim**ó** la densidad poblacional de *O. gaudichaudi* a través del conteo de madrigueras en cuatro playas arenosas de la provincia del Guayas, Ecuador. En Engabao, se encontró la mayor abundancia de madrigueras y un amplio rango de DAM, evidenciando una heterogeneidad en la estructura poblacional de *O. gaudichaudii*, en comparación con las demás playas (El Faro, El Pelado y El Arenal). Estos resultados aportan una línea base que ayudará al manejo y a las futuras evaluaciones de las playas arenosas de la provincia del Guayas y del litoral continental ecuatoriano.

Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

DRC = Divy Rodrigo-Calderon

JRV = John Ramos-Veliz

ILR = Israel López-Rodríguez

Conceptualization: JRV

Data curation: DRC

Formal Analysis: JRV

Funding acquisition: DVR, ILR

Investigation: DVR, JRV

Methodology: DVR, JRV, ILR

Project administration: DVR

Resources: DVR

Software: DVR, JRV

Supervision: JRV

Validation: JRV

Visualization: JRV

Writing – original draft: JRV

Writing – review & editing: JRV, DRC

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bakhshianlamouki, E., Augustijn, E. W., Brugnach, M., Voinov, A., & Wijnberg, K. (2023). A participatory modelling approach to cognitive mapping of the socio-environmental system of sandy anthropogenic shores in the Netherlands. *Ocean and Coastal Management*, *243*, 106739.

Bravo, N. (2013). *Diseño de un plan de negocios para la creación de una operadora turística, en el cantón General Villamil Playas de la provincia del Guayas*. [Tesis de titulación, Universidad de Milagro].

Briones, L., & Zambrano, R. (2022). Densidad y tamaño poblacional del cangrejo fantasma (*Ocypode gaudichaudii*) en cuatro playas del Ecuador continental. *Innova Biology Sciences*, *2*, 80–93.

GBIF (2026). *Ocypode gaudichaudii H.Milne Edwards & Lucas, 1843* https://www.gbif.org/search?q=Ocypode%20gaudichaudii

Guha, S., Paul, A. K., & Sardar, J. (2023). The Importance of Shoreline Beaches for Coastal Tourism Potential and their diversities on the Odisha Coast. In: Paul, A.K., Paul, A. (eds). *Crisis on the Coast and Hinterland*. Springer. pp 177–188.

Gül, M. R. (2022). Variation in burrow morphology of ghost crab *Ocypode cursor* (Linnaeus, 1758) under human influence. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *39*, 145–150.

Gül, M. R., & Griffen, B. D. (2018). Impacts of human disturbance on ghost crab burrow morphology and distribution on sandy shores. *PLoS ONE*, *13*, e0209977.

Ishizaki, Y., Ogura, M., Takahashi, C., Kaneko, M., Imura, A., & Shiino, Y. (2023). Burrow morphology of ghost crab *Ocypode stimpsoni* on Ikarashi beach, Niigata, Japan. *Plankton and Benthos Research*, *18*, 1–12.

Isla, F. I., Bértola, G. R., & Schnack, E. J. (2001). Morfodinámica de playas meso y macromareales de Buenos Aires, Río Negro y Chubut. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis*, *8*, 51–60.

Kerpen, N. B., Schlurmann, T., Schendel, A., Gundlach, J., Marquard, D., & Hüpgen, M. (2020). Wave-induced distribution of microplastic in the surf zone. *Frontiers in Marine Science,7, 590565.*

Lucrezi, S. (2015). Ghost crab populations respond to changing morphodynamic and habitat properties on sandy beaches. *Acta Oecologica*, *62*, 18–31.

Lucrezi, S., & Schlacher, T. A. (2014). The ecology of ghost crabs. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, *52*, 201–256.

Martínez, A., Eckert, E. M., Artois, T., Careddu, G., Casu, M., Curini-Galletti, M., Gazale, V., Gobert, S., Ivanenko, V. N., Jondelius, U., Marzano, M., Pesole, G., Zanello, A., Todaro, M. A., & Fontaneto, D. (2020). Human access impacts biodiversity of microscopic animals in sandy beaches. *Communications Biology*, *3*, 1–9.

Ocaña, F. A., Vega, A., & Córdova, E. A. (2012). Distribución espacial de *Ocypode quadrata* (Decapoda: Ocypodidae) en ocho playas de la zona norte oriental de Cuba. *Revista de Biologia Tropical*, *60*, 1177–1186.

Pawar, G.P., & Telave, A.B. (2023). Biodiversity, biocleansing and anthropogenic activities on the two tourist beaches of Raigad, Maharashtra, India. *Ecology, Environment and Conservation*, *29*, 891–895.

Pombo, M., & Turra, A. (2013). Issues to be considered in counting burrows as a measure of Atlantic ghost crab populations, an important bioindicator of sandy beaches. *PLoS ONE*, *8*, e83792.

Pombo, M., & Turra, A. (2017). Variation in the body growth parameters of the ghost crab *Ocypode quadrata* from morphodynamically distinct sandy beaches. *Brazilian Journal of Oceanography*, *65*, 656–665.

Porter, C. E. (1913). Sinopsis de los Ocypodidae de Chile. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural*, *5*, 313–318.

Putri, S. E. N., Yona, D., Setyawan, F. O., & Pangestuti, E. (2024). Analisis Kualitas Pantai Berdasarkan Keberadaan Sampah di Pantai Wisata Bahak, Probolinggo. *Jurnal Ilmu Lingkungan, 22*, 1009–1016.

Quijon, P., Jaramillo, E., & Contreras, H. (2001). Distribution and habitat structure of *Ocypode gaudychaudii* H. Milne Edwards y Lucas, 1843, in sandy beaches of northern Chile. *Crustaceana*, *74*, 91–103.

Robertson, J. R., & William, P. J. (1981). Deposit-feeding by the ghost crab *Ocypode quadrata* (Fabricius). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, *56*, 165–177.

Sánchez, D. (2022). *Análisis de la variabilidad climática en el cantón Playas provincia del Guayas, durante los periodos 2000-2020*. [Tesis doctoral, Universidad Agraria del Ecuador].

Sarmento, V. C., Barreto, A. F. S., & Santos, P. J. P. (2011). The response of meiofauna to human trampling on coral reefs. *Scientia Marina*, *75*, 559–570.

Schlacher, T. A., Lucrezi, S., Peterson, C. H., Connolly, R. M., Olds, A. D., Althaus, F., Hyndes, G. A.,

Maslo, B., Gilby, B. L., Leon, J. X., Weston, M. A., Lastra, M., Williams, A., & Schoeman, D. S. (2016). Estimating animal populations and body sizes from burrows: Marine ecologists have their heads buried in the sand. *Journal of Sea Research*, *112*, 55–64.

Shih, H. Te, Ng, P. K. L., Davie, P. J. F., Schubart, C. D., Türkay, M., Naderloo, R., & Jones, D. (2016). Systematics of the family Ocypodidae Rafinesque, 1815 (Crustacea: Brachyura), Based on phylogenetic relationships, With a reorganization of subfamily rankings and a review of the taxonomic status of *Uca* Leach, 1814, *Sensu lato* and its subgenera. *Raffles Bulletin of Zoology*, *64*, 139–175.

Shinoda, A., Fujiwara, S. ichi, Niiya, H., & Katsuragi, H. (2019). Physical constraints on sand crab burrows: Mechanical properties of wet sand explain the size and spatial distributions of burrows on beaches. *PLoS ONE*, *14*, 1–20.

Tumbaco, K., & Zambrano, R. (2023). Comparison of two methods to estimate the population density of *Ocypode gaudichaudii*. *Anales de Biología*, *45*, 23–31.

Yong, A. Y. P., Lim, S. S. L., Yong, A. Y. P., & Lim, S. S. L. (2016). The potential of *Ocypode ceratophthalmus* (Pallas, 1772) as a bioindicator of human disturbance on Singapore beaches. *Crustaceana*, *82*, 1579–1597.

Received December 7, 2025.

Accepted March 29, 2026.